

林業経営とリスクマネジメント（4）

武 田 久 義

(O) 生物による被害は、昆虫による害、鳥や獣による害、微生物による害に分けて考えることができる。そして微生物による害は、これを病害としてとらえることができる。まず、虫害について考えてみる。

昆虫の繁殖に影響を及ぼす環境要因には、「物理的因子（温度・光・湿度・風・気候）と栄養的因子（食物の量・種類・品質および寄主選択）と植物生理学的因子（生長状態・葉の特質・不快な生理的特質）と生物的因子（競争・捕食者・寄生者）等」¹⁾がある。そして、日本では森林や苗畑にはきわめて多種類かつ多数の昆虫が棲息している。しかし、「生物的平衡が保たれている正常な条件下においては、いずれも軽微な危害を与える程度であって、恐るべき害虫といわれるものでも大発生をなし得ないものである。しかし異常気象・風害・雪害・病害・森林火災・らん伐などによって自然の制約が緩み、環境因子の作用が弱くなり、ある種の有害昆虫の繁殖の好都合となれば、恐るべき繁殖能力によってその数が異常に増加し、いわゆる害虫の大発生となる」²⁾のである。

林木は、一生涯を通じて絶えず昆虫の食害に遭う危険を負っている。ただ、壮齡木時代は一般に抵抗力が強く、また回復力に富んでいる。森林の種類では、一般に「原生林およびその類似状態の森林は成立上、生物的平衡状態にあるから、同齡単純林に比べ著しく抵抗が大である。また広葉樹林はいっぱんに単純林も少なく、ことに再生力に富むから針葉樹林より安全である。しばしば針葉樹の一斉林が惨害を受けるのは、本来経済面に重点をおく最も抵

1) 山林遅,『改訂林業』(1962年)森北出版,48頁。

2) 同,48頁。

抗の弱い大面積の同齢単純林が多い上に、一度全葉の大半を食害されればまったく再生力なく、全林枯死の状態になる場合が多いからである」³⁾。

害虫の駆除は一般に困難である。とくに大発生後の駆除は、ほとんど不可能に近いといわれている。したがって、早期に異常を発見し、早急な防除措置をとることが望まれる。害虫の大発生以前には、何らかの徴候があらわれる。たとえば、「葉の色および生氣、葉量、林内の被害関係たい積物（死虫・虫ふん・木屑等）、林内の騒音、根部・樹冠・梢端の損傷、飛来する鳥・昆虫等」⁴⁾を観察することによって、異常を察知することも可能である。

害虫防除に際しては、対象とする害虫の完全駆除よりも、生態系が生物的平衡へ回復する方向へ導く姿勢が重要である。現在、害虫の防除法としては次のものがあげられる⁵⁾。

(イ) 直接的防除法

①人為的防除法、機械的防除法…器具、機械を用いて害虫を防除する方法で、苗畑、小面積の森林、公園・庭園の木、特用樹種等に用いられる。捕殺、刺殺、打ち落とし、耕鋤、誘殺、焼殺等の方法がある。

②物理的防除法…温度、光、音波、電気等を利用して害虫を殺す方法で、材木を食害するキクイムシ類を加熱によって殺すこと、灯火誘殺等が含まれる。

③化学的防除法…化学薬剤の使用による害虫防除法である。しかし、薬剤の使用は生態系の生物的平衡の混乱、破壊へと導くので、どうしてもやむをえない場合以外は使用すべきではない。

(ロ) 間接的防除法

①生物的防除法…害虫の天敵である生物（天敵昆虫類、天敵微生物類、食虫鳥類等）を利用して害虫を防除する方法である。

②林業的防除法・生態的防除法…害虫が大発生しにくい環境をつくるこ

3) 同、78～79頁。

4) 同、81～82頁。

5) 古野東洲、「昆虫」（四手井綱英編、『森林保護学—改訂版—』（1987年）、朝倉書店所収）98頁以降を中心にまとめた。

とを目的として育林，利用面での施業を実施することで，予防が主目的となる。たとえば，大面積の単純林施業は避ける。穿孔虫類の繁殖場所となる過熟林分の伐採，老齢木の更新，被害木の早期の除去が望まれる。育林面では，樹種・品種の選択による適地適木，耐虫性品種の導入，造林地の手入れ，除・間伐による虫害木，衰弱木，害虫の中間寄生となる植物の除去等。利用面では，伐採時期の選択，伐倒木の早期の搬出，はく皮，枝葉の整理等，害虫の発生をできる限り助長しないようにする。

(P) 多くの鳥や獣が森林をすみかとしている。それらのうちには，樹木の生育にとって有益なものもあるが，獣の多くは有害である⁶⁾。加害を形態別にみると，大略以下のように分けられる。

①葉や枝の緑色部分に対する食害…ノウサギ，シカ，カモシカ

②樹皮のはく離・食害…ノネズミ，ツキノワグマ

③土を掘り起こすことによる植栽木の倒木…イノシシ，モグラ

④シイタケ等の林産物への食害…ニホンザル

これらに対する防除は，被害の範囲がきわめて広い地域にわたること，群れて行動しており知能が発達しているため防除法に限られてくるといった特徴がある。また，対策は野生鳥獣の保護・管理の範囲で行なわれなければならない。したがって，「野生鳥獣の生息密度の推定と適正密度の把握，発生予測・早期防除法の確立，森林造成法の見直し，忌避剤など有効な経済防除法の確立」⁷⁾が必要とされている。

(Q) 樹木が，一般に微生物の寄生によって正常な生長機能を果たせなくなっ

6) キジバト，スズメ，キツツキ類等は，苗畑の種子や林木の芽を食害したり，樹皮に穴をあける等の害を及ぼす。しかし，「その被害は軽微であり，反面害虫駆除の功はすこぶる大であるから，森林棲息鳥類は森林保護のために積極的に保護すべきである」(山林，前掲書，77頁)という意見もある。

7) 渡辺弘之，「鳥獣」(四手井編，前掲書所収)，133頁。現在のところ，捕獲，毒殺，防護ネット，防護柵，天敵による方法，忌避，樹種改良等が行なわれている。なお，一部では，人間の頭髮が動物の食害防止に役立つということで，理髪店からのゴミを新植苗の根元付近に布置することも行なわれている。

たとき、病気と呼んでいる。病気によって森林が受ける被害は、病害と呼ばれる⁸⁾。以下、病害について考えてみる。

樹木が発病するには、病原体が存在しなければならない。しかし、病原体が存在したからといって、必ずしも発病するとは限らない。樹木の抵抗力が強い場合は、病原体の攻撃をはね返しているのである。したがって、病原体の撲滅と並行して発病しにくい強い抵抗力を持った樹木を育成することと、そのような環境を保持することがどうしても必要となってくる⁹⁾。そのためには、次に掲げるような具体的な防除対策を組み合わせ、総合的に実行することが望まれる¹⁰⁾。

① 防疫・検疫

② 保健衛生

(イ) 伝染の鎖の切断（伝染源の除去）

① 病植物あるいは病患部の除去・撲滅（駆除）

② 中間宿主と共通宿主の除去・隔離

③ 山出し苗の検査

(ロ) 病害抵抗性の応用

① 樹種・品種・系統の選択、育成

② 抵抗性の付与と回復力の増進

③ 樹齢・林齢による抵抗力の変化の利用

(ハ) 環境の選択と改善

8) 「病害という言葉は人間が利用する植物の病気による経済的損失すなわち被害が問題になる場合に使われ、病気であっても経済的損失を伴わなければ病害とはいわない。例えば、ごま竹と言われる竹稈の表面の模様は、ある種の菌の寄生により作り出される。これは健全な竹稈より高い経済的価値をもつため、植物の側から見れば病気であっても病害としては扱わない」（佐保春芳、「樹病の原因と成立」（小林享夫外『新編樹病学概論』（昭和61年）、養賢堂所収）、13頁）。

9) 「木材生産を目的とした森林の病害防除の目標は、林分全体としての林木の量的質的生産量の低下を経済的被害水準以下に抑えることにおかれる。しかし、流行病のまん延防止には、病原体の撲滅を目的とした徹底防除が必要とされる」（佐藤邦彦、「樹病の防除」（小林享夫外、前掲書所収）、109頁）。

10) 同論文の110～111頁を参考に作成。

①病害発生から見た適地適木

②適切な育苗，育林管理

③誘因生物害の防除

④大気汚染の防止

⑤ 直接的防除

(イ) 薬剤防除

①予防：種子消毒，土壌処理，茎葉散布，根幹注入

②治療：内科治療，外科手術

(ロ) 生物的防除

(ハ) 物理的防除

(R) 病害の予防としての保健衛生は，非常に重要である。その一つとして，第一次伝染源を除去・撲滅することはきわめて有効な手段である。保育作業段階で，各種病害にかかっていると思われる木や枝を除去することが必要である。苗畑では，焼土等によって病原菌を滅殺するのも有効な方法である。

この際，以下の様な異常あるいは病徴を早期に発見することは，病害の拡大を防ぐために重要である。変色，せん孔，萎ちょう，肥大，てんぐ巣，萎縮・おい化，ミイラ化，器官の脱落，壊死，枝枯，胴枯・腐らん，腐敗，分泌。

(S) 病害に対して強い抵抗力を持った樹木を選択することは，最も重要なことである。「造林の基本は，適地，適木，適品種・系統であり，これは病害予防の抜本的対策」¹¹⁾でもある。以上のことを考慮したうえで，「苗木や林木が強健に育つ環境と施業法を選び，さらに土壌改良，施肥，育苗管理，保育などの手段により，後天的に病害に対する抵抗力や回復力を高め，被害を軽減」¹²⁾するようにつとめる。そして，一般に病害は樹齢に応じて変化をみせるものであるから¹³⁾，以下のことに配慮しなければならない。すなわち，

11) 同，115頁。

12) 同，115頁。

13) 林木は，「幼苗期—幼齡期—壮齡期—老齡期と推移するにつれて発生する病害の種類や被害程度にも変遷があり，林木の病害防除対策上重視すべきことである。

「苗木にも発生し造林地でまん延する病害では、健全無病菌の山出しが肝要で、幼齢期と壮齢期までに被害が集中し以後鈍化するものには、危険期を早く脱する対策をとる。壮齢期以降に被害が進展するものでは、除間伐時に被害実態を把握して、材質の低下を最小限にとどめる対策と合理的な伐期の決定」¹⁴⁾を行なうことである。

(T) 林木の生育に好適な環境をととのえることは、病害を最少化するための必須条件である。主として施業、保育等の育林段階ならびに収穫段階を通じて、林内環境の改善と林木の活力増進を図ることが望まれる。この際、「保護樹帯の配置など造林地周辺の環境改善や伝染病の罹病木・枝や中間宿主の除去あるいは病害の感受性個体の除去や衛生的手段」¹⁵⁾ならびに病害の誘因となるような有害動物や害虫の駆除等、総合的な対策を行なうべきであろう。

このように、病害の防除は、育林作業に負う面が非常に大きいことがわかる。すなわち、「育林地の環境に適した病害抵抗性の樹種、品種系統を選び、合理的施業と育林技術によって林内の環境条件と林木の体質を人為的に改善し、さらに病原体の侵入および伝染経路を中断または回避して病害を予防駆除」¹⁶⁾するのである。そしてそのためには、次のことが必要となってくる。つまり、「森林施業や造林計画立案の際に、まず造林予定樹種の重要病害と特に警戒を要する病害の分布と被害状況を把握する。次に実地調査により造林予定地とその周辺の森林被害発生状態を明らかにする。この結果と当該地の気象、地形、土壌その他諸条件の調査結果とを総合的に検討して、最も安全で有利な樹種と品種系統と育林施業法を選択することが、森林の病害防除の抜本的対策としての第一歩である」¹⁷⁾。

一般に幼齢期に発生する病気には、宿主の樹齢が高まるにつれて抵抗力を増し、しだいにその発生と被害が減少する。そして樹齢の増加とともに壮齢期を中心に発生する病害と交替し、その後しだいに木質腐朽病を主とする老齢期の病害へ移行する」(同, 115頁)。

14) 同, 116頁。

15) 同, 116頁。

16) 同, 116頁。

育林段階において注意を要する事項の具体例を、以下いくつかあげておく¹⁸⁾。

「悪性の病害の被害林伐採跡地の病木、病枝、病落葉あるいは伐根などの伝染源が多いところでは、病原体の密度が低下してから地ごしらえ、植栽して被害を回避する。植栽を急ぐ場合には宿主以外の樹種か、抵抗性のものを選ぶ。材線虫病のように伝染源の撲滅が必要なものでは、集めて焼却する」。

「苗木の植栽は適期に、しかもそれに備えて育苗管理された苗木を用いて実行する。その適期は、休眠期を原則とするが、スギやトドマツの多雪地の秋植えは、早期に実行して活着状態で越冬することによって暗色雪腐病の被害を軽減でき、翌春の生育も良い。しかし、この場合生長の盛んな軟弱苗を用いると、かえって各種の病害に侵される」。「林木の生長と雑草、雑木の繁茂により林分が過密化して陰湿な環境になると、林木の抵抗力が低下し、また罹病木や中間宿主などの感染源が放置される結果、各種の病害がまん延する。これを予防する手段が保育である。森林の病害予防における保育の役割を重視して、従来の保育作業に衛生間伐（除伐）、衛生枝打ちを付加すべきことが提唱されている。保育による病害防除効果は徐々ではあるが、持続的で、長期間には大きい効果を現わす。また保育作業は病害の早期発見の好機でもある」。下刈りは、幼齡木の病害防除に対して大きな効果を発揮する。また蔓切りも、葉枯れ病、枝枯れ病、立枯れ病等の多くの病害に対して良い効果を発揮する。「除間伐は保育作業による病害防除の中心をなし、罹病木の伐採除去と感受性個体の淘汰に重点を置く。スギ黒点枝枯病・枝枯菌核病・黒粘葉枯病（少雪地）などは、除間伐の励行により被害を経済的水準以下に抑制することができる。中～激害林では実施から3年ぐらい経過後に回復効果が現われる」。他方、間伐により誘発される病害に対しても配慮すべきである。「急激な除間伐、枝打ちや択伐が原因で主に樹幹の西南面やその枝に日焼けや凍害、凍裂が発生し、材質腐朽性病害や胴枯性病害を誘発することで

17) 同, 117頁。

18) 同, 118頁以降。

ある。これを回避するには、保育の程度、方法、選木や残存木の配置などに十分留意する」。「枝打ちはごく弱い間伐程度の林内環境の変化を与えるに過ぎないが、林木の病害には下枝を中心に発生するものが多いので、伝染源の除却、外科治療的效果および感染の予防効果がある」。

(8) 施設計画

施設計画には、林道計画、治山計画および林業に付帯する各種の建物に関する計画がある。地域森林計画の対象となっている民有林の場合は、開発の許可が必要である。

① 林道計画

林道とは、森林の内外に通じて、林産物の運搬と林業経営に必要な交通を目的として築造された施設である¹⁹⁾。林道は林産物の運搬とともに森林の育成および保護管理のためになくはない施設である。また、それは、森林の生産性を高めるための設備投資とみることもできる。林道計画に当たっては、「森林の生産組織とくに伐採順序と関連して、あらかじめ理想的な路網または林道網を想定し、植伐計画と連結させて新設整備する」²⁰⁾ことが大切である。

林道計画では、種類別に新設・改良・修理等について定める。すなわち、対象路線ごとにその対象林分または利用区域を示し、位置・延長・幅員・着工順位等を決めるのである。計画に当たっては、以下の事項が考慮の対象となる²¹⁾。

①対象となる森林区域・面積・樹種・蓄積・伐採量および材価。

②地形・地質・土壌などによる工事の難易

③収穫のほか、造林・管理・保護などに与える影響

19) 林道規程（昭和48年林野道第107号林野庁長官通達）によれば、林道は自動車道、軽車道、牛馬道、木馬道に区分される。

20) 井上由扶、『森林経理学』（昭和49年）地球社、242頁。なお、一般に日本では、主要な幹線林道の施設は、国や公共体の補助、融資による場合が多い。

21) 同、243頁。

④ 林外道路および市場との連絡関係

⑤ 自然の保全・風致維持・林地の荒廃、その他災害の発生などに与える影響

② 治山計画

治山事業は、荒廃林地の復旧や林地の保全を植栽や土木的工事等によって達成しようとするものである。治山事業には膨大な経費が必要である。また、それは、きわめて公益的な性格をもつものでもあるから、通常、国や都道府県によって実施されている。復旧治山、予防治山、砂防造林等がある。治山計画は、「本期間に実行すべき事業を個所別・種類別面積と工事内容について指示する。工事内容としては、治山事業の種類により、山腹工・堰堤・床固工・水路工・護岸工・砂防植栽などの工種ごとに数量および経費を算定し、これを集計して全林における治山の種類別数量および経費」²²⁾について計画する。

③ 諸施設の計画

林業に付帯する施設としては、営繕・労務施設・工場・建物等がある。また、森林によっては、保健休養のための施設もこれに含まれる。諸施設については、「種類ごとに新設・移築・改築・増築・購入・修繕などを計画し、それぞれの数量および経費を算定する。計画に当たっては、経済上の得失や緊要度を調査検討」²³⁾することが必要である。

④ リスクとその処理

(a) 施設計画の実施は、森林に対する人為的干渉である。これは、何らかの意味で「林地の性質の変化をともしなうものである。その変化が不可逆でしだいに林木の生育に適さなくなっていくことを林地の悪化とすれば、林地の悪化をひきおこさない、あるいはできるだけ影響の少ない干渉のしかたを考えることが第一である。つぎに悪化がおこったときの対策が考えられるべき」²⁴⁾である。

22) 同，244頁。

23) 同，245頁。

昭和30年代以降、大型林道が全国で建設されてきている。この大型林道は、複数の市町村を峰越で結び、広域にわたって通過している。その多くが奥山の亜高山・高山帯を切り開いて建設されるため、森林生態系、治山・治水等に対して大きな影響を及ぼしている。大型林道開設は、開設工事およびその後の利用面のいずれからみても、原生林の伐採、枯死等自然破壊を引き起こしていることは事実である²⁵⁾。とくに大型林道の開設は、慎重のうえにも慎重でなければならない。

(b) 林道開設が直接的な林地の悪化につながる原因としては、捨土による害をあげることができる。道路を開くために山を削り取る。削り取った土砂を道路下に捨てることによって、立木は埋没する。また転落する石や礫は、下方の樹木を傷つける。このように、林道の下方では生態系に大きな変化が生じる。一方、削り取られた山の斜面は一般に急傾斜であり、斜面長が長い場合には植物が侵入しにくいといわれている。このような裸地状態が続く場合、多くの気象災害を発生しやすい。森林の荒廃につながる可能性は、きわめて高いといえよう。

(c) 道路が開通することによって、樹木がダメージを受ける。森林を伐開した場合、林縁木は風当たりが強いため立枯等の被害を受けやすい。また、地形によっては林内が必要以上に乾燥するおそれも出てくる。また、車の通行によって発生する排気ガスが樹木に悪い影響を与えることについては、言うまでもない。

「高密度路網による森林の開発など、森林の伐採やその他の目的での開発を行う場合、林道の開発はさけられないが、わが国のように傾斜林地が多く地形、地質の複雑な森林にあっては、林地の悪化を防ぐためにも、切取り、捨土量をできるだけ少なくするような施工法がとられるべきであり、また林道の開設位置の決定にあたっては、そのような施工法のための最適地を、地

24) 有光一登・河原輝彦,「林地の悪化」(四手井編, 前掲書所収), 178頁。

25) 日本弁護士連合会編,『森林の明日を考える』(昭和61年), 19頁。なお, 本書は, 南アルプス・スーパー林道, 春秋林道, 剣山スーパー林道について調査報告を行っており, これら大型林道開設がマイナスであると結論づけている。

形、地質、気象条件などに注意して選択する必要がある。また道路開設は必要最小限に止めるべきことはいうまでもなく、国土のせまいわが国では放漫な施策・乱開発をつづけると数少ない貴重な森林とそれを取り巻く景観に重大な損害を与え、とり返しのつかない森林資源の喪失を結果する」²⁶⁾ ことになるのである。

(9) 労務および管理計画

① 労務雇用計画²⁷⁾

これまで述べてきた各種の事業計画は、労働者の雇用状況に関する見通しと関連してつくられねばならない。林業経営における雇用の計画化は、労働生産性の向上と雇用の安定をはかることにより、投資効率を高めて生産力を増強することを主要な目的としている。そしてこの場合、賃金その他の労働条件が向上し、ひいては雇用の安定化に結びつくようになることが望まれる。すでに述べたように²⁸⁾、林業労働は作業が季節的であり間断的である。また、作業地や作業の性格からいって労働力の適正な配分は、かなりむづかしい。そのほか、林業労働の高齢化も進行している。これらのことを考えると、労務雇用計画はきわめて重要である。雇用計画としては、一般に主要事業ごとに事業所別および四季別の雇用見込量や労務の配置関係等を計画する。事業所では、所要の基幹労務者と臨時労務者の雇用見込数を延人員で指示することになる。

② 管理計画

主として境界の維持および森林の管理保護に関する事項を計画する。境界の維持については、境界および接統地の調査結果に基づき、必要に応じて境界の確定・境界測量・境界の検測・境界標の改設・境界線の刈払い等について計画をたて、具体的な指示を行なう。また、森林の管理および保護に関し

26) 有光一登・河原輝彦，前掲論文，183頁。

27) 井上由扶，前掲書245頁以下をまとめたものである。

28) 武田久義，「林業経営とリスクマネジメント(1)」(『桃山学院大学経済経営論集』第29巻第4号所収) 18頁。

て総合的な検討を行なう。管理および保護の現状が不十分であるような場合には、保護のための具体的な計画を作成する。

③ リスクとその処理

(a) まず、労働力の調達に関するリスクが存在する。林業労働の特長の一つとして、春・秋の両季に作業が集中することがあげられる。したがって、繁忙期に十分な労働力が確実に確保できるならば、常用労働者の数を減らし臨時に労働者を雇用することによって労務費の軽減を図ることができる。しかしながら、現実には、必要な時に十分な労働力を確保することに関するリスクは、かなり大きい。それだけではない。たとえ常用雇用であっても、優秀な若年労働力を確保できるとは限らない。

労働力の調達に関するリスク処理としては、他人給付に頼るというリスク移転（下請け）が考えられる。他人給付の調達に関するリスクとしては、期限が守られないことと、ずさんな作業等が考えられる。あらかじめ違約金について取り決めるなども、一つの方法である。

(b) 林業労働における事故発生も、大きな危険の一つである。山林における作業は、傾斜地や不安定な足場で重量物や機械を取り扱う等、安全の観点からは決して良い環境であるとはいえない。このほか、山地における気象の変化も事故に結びつきやすい。これらのことを十分に考慮して事故防止のために万全の対策をたてることが、まず第一になすべきことである。万一事故が発生した場合には、一般に現場から医療施設までの距離が長いことをあらかじめ考慮しておかねばならない。

このほか、チェーンソー等による障害発生に対しては、健康診断、機械操作時間の規制等の予防対策をたて、確実に実行することである。林業労働においては、多くの安全衛生基準が示されている。しかし、公的な基準を遵守することで満足するのではなく、地域や業務の実情に応じてより進んだ自主的な安全衛生対策を樹てることが必要である。

(c) 日本での森林火災の多くは、既述のとおり²⁹⁾、人為災害である。火災の

29) 同、14頁。なお、火災および汚染等の人為災害に関するリスクについては、この

予防には、出火原因を少なくすることが第一に必要である。それと同時に、火災が発生しても容易に拡大しないような林分配置や林分構成を考えることも大切である。「火災に対して危険なのは10～20年までの林分であるから、このような林分を連続して大面積につくらないのが賢明である。防火帯や防火樹帯を適当に配置してひとつづきの面積をできるだけ小さくした、小面積作業が重要と考えられる。なお、防火帯は尾根筋につくられることが多い。防火帯を新しく設けるよりは、保護樹帯を残すことを積極的に考えていくべきであり、防火帯を有効に機能させるには、位置、幅に十分配慮し、立枯木や枯れ上がった下枝、落葉落枝の集積には十分注意し手入れを行う必要がある。手入れが不良であったり、場所が不適切な防火線は防火効果がないばかりか、風道になったりしてかえって火災を拡大する」³⁰⁾。

森林火災への対処は、上述したような予防措置が中心となるが、万一発生した場合は初期消火と、消火の拠点としての焼止まり線を定めるために火災の発達規模および方向を適格に予測することが重要である。一般には、植生の変化するところ、防火線、林道、河川、崖等が焼止まり線となる³¹⁾。火災が初期消火の段階を越えて拡大した場合には、火点に接近して直接に消火作業を行なうことが危険となる。したがってこのような焼止まり線を想定し、延焼を防ぐための方法が行なわれる。一定区域を刈り払ったり、迎え火を放つ等である。

既に述べたように、日本での火災の多くが人為災害であるのだから、火災

項で述べることとする。

30) 菅 誠、「森林火災」(四手井編, 前掲書所収), 158頁。なお、火災の危険性の高い林齢は「20年以下の幼齢林で、とくに林冠の閉鎖していない、5年以下がもっとも危険である。植栽当初は下草など燃えやすい可燃物も多く、植栽木も低く火に包まれるので、火災にあうと全滅となる。林齢が20年を越えると林冠は閉鎖し、下草も減り林内湿度も高く保たれ危険は減少する。アカマツ林で40年、スギ、ヒノキ林で50年、ナラ、シイ、カン林で60年をこえると、ふたたび林冠が破れてきて、下草が多くなり地表火が多くなる。また老齢になると、立枯木、大枝の枯死が多くなり、樹冠火、樹幹火もおこりやすくなる。燃えやすい木と燃えにくい木の混交林は、燃えやすい木の連続性が失われ、やや危険性は減少すると考えられる」(同, 148頁)。

31) 同, 156頁。

防止の最大の手段は啓発と注意にあるといえるだろう。大火災の発生は、日本では、④植物の落葉期で異常乾燥のとき、乾燥に強風が加わったとき、⑤強いフェーン現象のとき、無降雨日が続いた後の乾いた強風時等であるといわれている³²⁾。気象情報を参考に、こういうときには特に警戒をする必要がある。そしてこのような日には、「火の使用の制限や、パトロールの徹底、連絡体制の強化をはかり、入林者の予想されるところでは見張台の設置や、清掃による可燃物のゴミの取りかたづけ、灰皿の設置、立板による注意など入林者に対して火災の危険を訴える」³³⁾ことが必要であろう。また、当然のことながら、日常的な森林火災の予防のためのPRも忘れてはならない³⁴⁾。

(d) 大気汚染が樹木に大きな被害を与えることは、つとに知られているところである。そして、酸性雨による地球環境の破壊は、いまや世界的な問題となっている。大気汚染による植物被害には、可視被害と不可視被害がある。大気汚染に対する規制の強化により、大気中に放出される有害物質の濃度は薄められてきている。しかし、活発な人間活動のエネルギー消費にともなって汚染物質が大気中に放散されている限り、徐々にではあるが生物は汚染され続けているのである。つまりそれは、「大気汚染の低濃度慢性化を意味し、樹木への影響も急性的可視害から慢性的な不可視害へと移りつつある、ともいえるのである。それは、永年性である樹木にとっては、累積効果という点で大きな問題」³⁵⁾となってきた。問題はより深刻といえるようである。

32) 同，158頁。

33) 同，158～159頁。

34) 森林保全や火災防止のため、現在、次のような施策が講じられている。「森林にレクリエーションの場を求めて入林する人が最近とくに増加し、林野火災をはじめ林産物の盗採、林地の汚染、施設の損傷などの被害がふえる傾向にあります。この様なことから、市町村内の各集落の適任者に「巡視員」の職務を委嘱し、保安林や火災多発地域の森林に対する巡視を行って、災害や被害の未然防止に努めています。このため、無線機、双眼鏡の配置などを行ったり、巡視員に対する研修会の開催など」を行なったり、「レクリエーションなど森林利用者の多い地区では、火災の危険度から普通地域、特定地域に区分して地域を選んだうえで、自動音声警報器、標識板の設置、警報旗、背負式消火器、可搬式消防ポンプの配備」等がなされている。(森林・林業行政研究会編、『森林・林業と行政』(昭和57年)、清文社、54頁)。

35) 只木良也，「大気汚染」(四手井編，前掲書所収)，170頁。

「大気汚染が樹木に被害を与える以上、その衰退が森林生態系内の物質循環系の混乱・破壊と、各種生物間のバランス崩壊という形で、森林生態系自体に大きく影響することは当然であろう。物質循環系は、動物の餌不足、微生物への落葉など有機物供給不足などで混乱する。とくに微生物の活動が不活発となることで、地力は低下し、これはますます物質循環系の活動を不活発にする」³⁶⁾のである。

大気汚染に対する対策は、まず何といたっても汚染源の除去および規制が第一になすべきことである。汚染源を放置しておいたのでは、他のいかなる処置も無意味である³⁷⁾。

汚染源に対する最大可能な規制を実施した後に、次のような処置をとることが考えられる。すなわち、「かつての単一汚染源鉍煙害の場合には、鉍山側の精錬法の改良と併行して、農林作物の開花期などの重要な時期には、操業の一時停止や縮小などの手段がとられ、農林側もそれに対応する策を打ち出した。林業では、耐煙害性の樹種の選択・育成、防煙樹林帯造成、択伐林や中林作業、煙源と垂直方向の伐採帯設定などの手段が考えられた。これらは現在にも通用する考えであるが、現在の多様化した汚染源の複合慢性的な都市型大気汚染に対しては、抵抗性樹品種を選んで用いることと、樹木自体に抵抗性を与えることがおもな方策」³⁸⁾ということになる。

なお、大気汚染のために樹木が健全性を減少させることによって、病虫害が発生することも知らねばならない。この場合、樹木が不健康であるだけに、広い範囲にわたって被害が発生し大きな損害を受けることになる。すでに述べた病虫害対策を実施することが必要である。

36) 同, 172頁。

37) 多くの場合、汚染源が自己のコントロール下にないため、このことは非常に困難である。そして、大気汚染が地球的規模で進行しつつある現在、とくにそうである。また、それがリスクマネジメントの領域を越えているのではないかといった問題も出されるかもしれない。しかし、大気汚染による森林破壊が林業経営にとって将来最大のリスクの一つとなる可能性のあることを考えた場合、この問題を取りあげることは必要であると思われる。

38) 只木良也, 前掲論文, 173頁。

(e) 林業用薬剤による被害も、軽視してはならない。林業用薬剤は、殺菌、殺虫、除草等の目的で使用されてきた。しかし、長い時間が経過したあとで林木に異常が認められたり、薬剤が林地に残留したり、土壌や河川が汚染される等、広い範囲にわたって環境が破壊されることとなった。被害は、林木に対する害、人畜に対する害、環境に対する害と全般に及んだのである。林木に対する害は、発芽率の低下、薬焼け、斑点、萎凋、奇形化、枯死等となってあらわれる。

林業用薬剤は、「毒性や薬理特性が完全に明らかにされているわけではない。毒性についてはいわゆる毒性基準が実際の使用時の様態と対応しているとはいえないことも多い。はじめほとんど規制を受けないで使用に供されたものが、後に使用禁止、製造中止になった例も多い」³⁹⁾というのが実状である。たとえ低濃度であっても、繰り返し散布された薬剤は土壌に蓄積される。あるいは土壌等の中でいかなる化学変化を起こすのか、未だ解明されていない点がきわめて多いのである⁴⁰⁾。薬剤の使用は、多かれ少なかれ他へ影響を及ぼすものである。たとえ施用されたその時、その場所に限っては効果が現われたとしても、長い間の蓄積および食物連鎖は、何らかの形で環境に影響してくる。薬剤使用が、決して環境の自浄レベルを越えるものであってはならない。

(10) 収支計算

林業経営における収支計算は、一般には、これまで述べてきた「各事業および施設の計画にともなう収益と経費を見積り、収支対照表を作ることによって計画の経済的な検討を行なう程度に止める」⁴¹⁾ことが多い。検討の結果著しく不均衡であると判断した場合には、事業や施設に関して再検討し直す

39) 荻野和彦、「薬品害」、(四手井編、前掲書所収)、189～190頁。

40) 松クイムシ対策のためにヘリコプターで空中散布されたフェニトロチオン(MEP剤)のため、ヒノキ林が異常に落葉し枯死した例があるなど、薬剤散布は人畜ばかりでなく他の樹木に対しても被害を与えるおそれがあることも考えなければならない。

41) 井上由扶、前掲書、246頁。

しかない。

収支計算の算定は、通常は以下の各項について行なう⁴²⁾。

① 収入

①a 木竹売払代

①b 加工品売払代

①c 林野売払代

①d 雑収入

② 支出

②a 管理費

②b 林産物処分費…収穫調査、売払業務等に必要な経費

②c 製品費…直営生産事業、製品の販売、輸送販売等に要する費用

②d 林道費…既述のとおり、補助金等が支給されることが多い。

②e 調査費…計画の編成、測定、林業試験、事業統計、経営分析、照査および監査、地元施設調査、被害調査等に必要な費用

②f 造林費

②g 治山費

②h 林野整備費…林野の売買にあたっての調査等に必要な経費。明らかに予定されているものを掲げる。

②i その他の施設費

②j 労務厚生費および労務用品購入費

(11) 施業照査

施業照査とは、収穫、造林その他の事業計画と実行結果との関係を検査・分析し、次の計画立案のための資料とすることである。通常、次の事項について行なわれる⁴³⁾。

①a 地種区分・森林区画および施業体系の適否

42) 同書の247～248頁を中心にまとめた。

43) 同、261頁。

- ⑥面積・蓄積および生長量の計画の適否
- ⑦伐採の計画と実行の対照および適否
- ⑧造林の計画と実行の対照および適否
- ⑨林道・治山・その他施設の計画と実行の対照および適否
- ⑩収入・支出の計画と実行の対照

(12) 林産物の販売

① 販売計画

木材の販売には立木のまま販売する立木販売と、丸太にして販売する素材販売の二つのケースがある。民有林の場合、一般的には立木のまま販売するケースが多い。すでに述べたように、本稿では林業の範囲をとりあえず種植から立木販売に至るまでの生産過程にあるものと措定した。ここでは、林業経営の最終過程ともいえる立木販売に関連して簡単にふれておくこととする。

立木販売政策は、基本的に二つの調査を基礎として形成される。一つは市場調査であり、もう一つは収穫調査である。市場調査は、需要予測とこれに付随する価格動向が中心となる。林業は生産期間が数十年を単位とするような長期間にわたるものであるから、市場予測にあたっては長期的展望が要求される。しかしながら、数十年単位で先を見通すことは、非常に困難である。また一方で、製材製品等の価格動向についても予測することが必要である。逆算的に立木の価格を形成するうえでの参考資料となるからである⁴⁴⁾。

44) 以下は、森林・林業行政調査会編、前掲書、99～100頁より引用。

立木の販売価格は、普通、市場の丸太価格から事業費（生産費、搬出費等立木を丸太にして市場までに出すためにかった費用）を差し引くという市場価逆算法をとっており、次のようにして算出する。なお、丸太の材積は素材材積表又は計算によって求められる。

$$x = f \left(\frac{A}{1 + np + r} - B \right)$$

x ; 求めようとする立木幹材積の単価

f ; 利用率

A ; 丸太単位材積当り市場価格

n ; 資本の回収期間（月）

p ; 金利（月）

収穫調査は、立木の販売にあたって価格の設定に必要な因子や跡地更新に必要な事項についての調査で、「具体的な伐採の区域や伐採対象木を決め、面積、林積とを図り、あわせて搬出関係や更新関係を調査」⁴⁵⁾するものである。

伐採区域の決定に当っては、将来の造林計画が考慮の対象となる。伐採対象立木は、胸高直径、樹高を決定する。また、利用率⁴⁶⁾、品質等についても調べる。そのほか、丸太の品質は立木価格に大きく関係してくるので、曲り、節、腐れ、空洞等については十分に把握しておかねばならない。

その他としては、次の点に配慮すべきであろう。すなわち、「伐採した木材を集材したり搬出したりする費用は、立木評定の際の控除経費として大きなウェイトを占めます。地形、林道・作業道からの距離、木材の大きさ・量・品質等を十分把握して、最も有利な集材・搬出方法を検討します。また、立木の調査と併行して局所的な植生、立木の生育状態、土壌等についても常に気を配る心掛けが必要です」⁴⁷⁾。

基本的に以上の二つの調査結果を保続原則と関係させることによって、販売計画がつくられていく。なお、立木の販売には、地元の森林組合に販売する外、木材協同組合等に素材生産業者を紹介してもらう方法がある。「森林組合では、組合員のために木材の販売に関して販売事業（受託販売、買取販売）および林産事業（受託生産販売、買取生産販売）を行なっている。したがって、特に、初めて立木を販売しようとしている人の場合、価格、相手方、売払いの方法等について森林組合に相談するのが賢明な方法」⁴⁸⁾である。

r ; 企業利益率

B ; 丸太単位材積当り事業費

45) 同方, 97頁。

46) 「利用率とは、立木材積とその立木を採材して得られる丸太材積との割合のことで、造材歩止りともいいます。立木価格評定の際に重要な因子となるものです。利用率は、地位、樹種、林分の密度、採材の集約度等によって異なります」（同書, 98頁）。

47) 同書, 99頁。

48) 同書, 104頁。なお、地域森林計画の対象となっている立木を伐採する場合は、所定の様式によって知事に届出を出すことを忘れてはならない。

② リスクマネジメントの展開

- (a) 市場予測の失敗は、大きなリスクの一つである。一般に長期間にわたる林業経営を予測することは、きわめて困難である。日本および世界の森林の状況、開発の動向、貿易その他の諸条件を勘案し、予測をたてることになるだろう。この際、樹種を少数のものに集中せずに一定の危険分散をはかることは、リスクマネジメントの手段として有効であろう。齢級の分散をはかることも当然である。
- (b) たとえば、木材の特定の欠点あるいは瑕疵を見過したりしたためにクレームがつき、後に価額値引きが行なわれる時の補償の危険も考慮しておかねばならない⁴⁹⁾。
- (c) 択伐を行なう場合、収穫調査の際に特に貴重な材や択伐木について、立木の根元等に番号札を付しておく。このことによって、択伐木の間違いを防ぐことができる。択伐によって周囲の樹木を損傷しないよう指示することは、特に大切である。
- (d) 素材生産業者の支払不能により生じる損失も起りうる。信用のおけない業者とは取引を行なわない等、危険回避は第一に行なうべきものである。回避を検討したうえで、不幸にしてこのような事態が発生する場合に備えて、貸倒引当金の設立をする等、事前の準備が必要である。

(13) リスク・ファイナンス

以上、施業計画に沿ってリスクの問題を考え、大雑把な処理手段について述べてきた。そしてその処理手段は、ほとんどがリスク・コントロールの領域に属するものであった。林業生産について考えた場合、リスク・コントロールが絶対的な地位を占めることは当然である。しかし、リスク・ファイナンスもまた無視することはできない。ここでは林業経営固有のリスク・ファイナンスについて、簡単にふれておこう。

49) 武田久義, 「林業経営とリスクマネジメント(2)」(『桃山学院大学経済経営論集』第30巻第3号所収), 71頁。

リスク・ファイナンスのうち、現在採用されている主なものは保有と転嫁である。保有は、経営体の不特定の財産を担保とする方法であるが、林業経営においては主として前述した予備林がこのために用いられている。大経営にあっては、天災以外の損失については年々の変動はおおよそ調節されるものであることを考えると、この保有という手段はかなり有効な方法であると思われる。

しかし、保有だけでは十分ではなかったという事実は、林業に森林国営保険が導入されるに至った経緯を見ても明らかである⁵⁰⁾。転嫁手段としての保険・共済が必要だったのである。現在、森林火災に関する保険・共済は、以下のように行なわれている。

現在実施されている森林保険としては、国による森林国営保険、全国森林組合連合会による森林共済、損害保険会社による森林火災保険がある。前二者は火災、気象災害および噴火災を保険事故としており、森林火災保険は火災のみを保険事故としている。そして、人工林でこれに加入しているものは約30パーセントであり、加入率は非常に低い状況にある。1988年度末の加入面積の比率を国営保険と共済の合計についてみた場合、Ⅰ齢級14.7パーセント、Ⅱ齢級18.9パーセント、Ⅲ齢級11.4パーセント、Ⅳ齢級17.1パーセント、Ⅴ齢級以上37.8パーセントというように、Ⅴ齢級以上すなわち21年以上の人工林で加入が多い。これをそれぞれの齢級ごとの加入率でみた場合、Ⅰ齢級77.4パーセント、Ⅱ齢級64.4パーセント、Ⅲ齢級27.5パーセント、Ⅳ齢級30.6パーセント、Ⅴ齢級以上18.9パーセントとなっている。10年以下の幼齢林に加入が集中しているのである。森林被害が必ずしも幼齢林に限らない現状を考えた場合、Ⅲ齢級以上についてはリスク保有で十分なのかどうか、大いに検討が必要とされるところである。また、保険加入の多くが比較的規模の大きい経営体にかたよっており、小規模経営の多くが未加入であることは、今後の検討を要するだろう。なお、損害のてん補状況は、1988年度森林国営

50) これについては、根立昭治、「森林火災国営保険序説」(『商学集志』第54巻1・2・3号、1984年12月) 参照。

保険では、4,277件、954,744千円、森林共済では2,742件、631,118千円である。民営保険は伐倒木も対象としており、1987年20件、22,387千円となっている。

五 今後の課題

——むすびにかえて——

以上、わが国における林業経営の実情を念頭に置きつつ、基本的に林業経営の施業計画に沿ってリスクマネジメントを考察してきた。本稿は、筆者にとっては、森林および林業に関する最初の実践である。浅学故に、森林および林業経営という広大で深遠な領域を十分に理解できていないことを、率直に認めざるをえない。遺漏もあるかもしれないし、したがって十分なリスクマネジメントが展開できていないことも認めなければならない。反省すべき点が多々あることを思いつつ、他日を期したいと思っている。

稿を進めているうちに、林業経営が非常に強く環境に支配されるものであることを改めて思い知らされた。すでに述べたところであるが、林業は農業、水産業とならんで自然環境の影響を最も強く受ける産業であろう。自然環境の多くは、現在の産業にとって、コントロールすることがほぼ不可能に近い。このほか、動物や昆虫による被害、樹木の病気とその対策、酸性雨、酸性霧等の人為的災害等、現実には一企業・一産業にとってもコントロールすることがほとんど不可能といえる環境ばかりである。このような状況の中で、林業経営体はいかなるリスクマネジメントを行なっていかなければならないのか。

本稿では、それぞれの施業計画段階におけるリスクを列挙し、大雑把な処理について述べるにとどまった。今後は、コントロールの可能性を軸にして、経営体、産業、国家、世界というようにそれぞれのレベルごとに分けて考えることも、一つの可能でありまた必要な方法であろう。森林の存在がすべての人々にとって不可欠であることが強く認識されるにいたった今日、林業経営を世界的視野においてとらえ直すのである。そしてそれは、林業経営を林業経済的視点からだけでなく、政治的、社会的、文化的な意味において問う

ものであることを知らねばならない。一経営体による経営が、人類の未来をかけて政治・社会・文化と真向から切り結ぶのである。林業経営とのかかわりは、このように無限の拡大の可能性をもっているといえよう。

ところでこの場合、リスクマネジメントの範囲をどこまでに止めるのかといった問題が当然生じてくる。林業経営のレベルが国家や世界との関係にまで拡大するのはリスクマネジメントの限界を越えているのではないか。このような指摘がなされるだろう。これについての詳細な検討は他稿に譲ることとし、ここでは以下の点を指摘するにとどめたい。すなわち、上述したような諸問題への対処は、本来は経営行動の「表の部分」としてなされるべきである。林業経営における経営行動は、政治・社会・文化に対しても一定の影響力を及ぼすことが必要である。そしてリスクマネジメントは、本来の役割である「縁の下の方持ち」に徹することで満足しなければならない。しかし、である。もし、経営の「表の部分」が十分な力を発揮できないような場合には、林業経営におけるリスクマネジメントは全く無力に等しいものになってしまうということである。(完)

(たけだ・ひさよし／経営学部教授／1989.12.14 受理)